
Distribución de Chironomidae (Diptera) en dos sistemas fluviales rítronicos (Andino-serrano) de Argentina

MEDINA Ana I. *, Erica E. SCHEIBLER ** y Analía C. PAGGI ***

* Fac. de Qca. Bqca. y Fcia. Area de Zoología, UNSL, Chacabuco y Pedernera. San Luis, Argentina; e-mail: aim@unsl.edu.ar

** Laboratorio de Entomología, Instituto Argentino de las Zonas Áridas (IADIZA-CCT CONICET-Mendoza), C.C. 507, Mendoza, Argentina; e-mail: escheib@lab.criyt.edu.ar

*** Inst. de Limnología «Dr. R.A.Ringuelet», C.C. 712, 1900 La Plata, Buenos Aires, Argentina; e-mail: anpaggi@ilpla.edu.ar

Chironomidae (Diptera) distribution in two fluvial rithronic systems (Andean and hilly streams), Argentina

■ **ABSTRACT.** The first records are presented concerning the current status of faunal composition for Chironomidae larvae (Diptera) from two river systems: Mendoza River (Mendoza) and Grande River (San Luis), at the same latitude in the Cuyo region. Distribution patterns were analyzed and larvae assemblage compared with similar rithronic river systems. In the case of Mendoza River, the subfamily Orthocladiinae exhibited the highest generic richness (5) followed by Podonominae with three genera; whereas the other subfamilies found, composed of: Chironominae (2), Diamesinae (2) and Tanypodinae (1), exhibited the lowest generic densities. In the Grande River, the distribution pattern of subfamilies always showed the highest generic density for Chironominae (11), followed by Tanypodinae (8) and finally Orthocladiinae (5). Differences between these two environments were found among taxonomic groups in generic richness and relative abundance for the Neotropical region. The faunal composition found in the Mendoza River was made up of Patagonian elements and the Grande River was dominated by brasilic elements.

KEY WORDS. Chironomidae. Generic richness. Faunal distribution. Arid-semiarid lotic environments.

■ **RESUMEN.** Se presentan los primeros registros sobre el estado actual de la composición faunística de larvas de la familia Chironomidae (Diptera) en dos sistemas fluviales: río Mendoza (Mendoza) y río Grande (San Luis), a la misma latitud en una zona cuyana. Se analizaron los patrones de distribución y se comparó su taxocenosis con sistemas fluviales similares de tipo rítronicos. En el caso del río Mendoza la subfamilia Orthocladiinae presentó la mayor riqueza genérica (5), siguiéndole Podonominae con tres géneros; mientras que el resto de las subfamilias halladas exhibieron las densidades genéricas más bajas, éstas compuestas por: Chironominae (2), Diamesinae (2) y Tanypodinae (1). En el río Grande, el patrón de distribución de las subfamilias mostró que la riqueza genérica máxima la obtuvo siempre Chironominae (11), le siguió Tanypodinae (8) y por último Orthocladiinae (5). Se encontraron diferencias tanto entre los grupos taxonómico y la riqueza genérica como en la abundancia relativa de las subfamilias para la región Neotropical. En cuanto a la composición faunística, ambos ríos muestran una marcada diferencia, el río Mendoza está

predominantemente constituido por elementos patagónicos, en cambio la fauna encontrada en el río Grande está constituida por elementos brasílicos.

PALABRAS CLAVE. Chironomidae. Riqueza genérica. Distribución de la fauna. Ambientes lóticos áridos-semiáridos.

INTRODUCCIÓN

La fauna de quironómidos neotropicales merece particular atención debido a que presentan altas densidades y riqueza específica, siendo los dípteros más abundantes del bentos de ríos y arroyos (Coffman & Ferrington, 1996; Cranston, 1995), y poco o nada se conoce de los taxones que habitan los sistemas fluviales en las áreas de contacto entre las partes tropicales y templadas sudamericanas (Fittkau, 1986; Ashe *et al.*, 1987; Higuti *et al.*, 1993; Spies & Reiss, 1996).

Es prácticamente nulo el conocimiento de las especies de Chironomidae en la zona Cuyo de Argentina. Los listados de fauna de Chironomidae, se encuentran escasamente desarrollados en nuestro país, a pesar de numerosos trabajos realizados (Rodríguez Capítulo *et al.*, 1997; 1998; Paggi, 1998; 2001; Paggi *et al.*, 1998; César *et al.*, 2000; Medina & Paggi 2004). Este hecho sucede para toda América del Sur, en donde el conocimiento de la diversidad de Chironomidae se encuentra por debajo del 50 % de los valores de riqueza esperados (Ashe *et al.*, 1987). Sumado a las nuevas especies que se esperan encontrar, debemos tener en cuenta el conocimiento limitado que se posee de aquellas conocidas para la Argentina, el 22 % de las 170 especies hasta ahora descritas no se pueden reconocer por ser sus descripciones insuficientes y no haberse conservado el material tipo. De las seis subfamilias, sólo Chironominae, Orthocladiinae y Tanypodinae han sido las más estudiadas en los últimos años (Marchese & Paggi, 2004).

En este trabajo se comparan dos

ensambles larvales de la familia Chironomidae a una misma latitud geográfica, entre un río andino de zona árida y otro en un sistema serrano extra-andino de zona semiárida. A su vez, se compara con la fauna de sistemas fluviales similares de tipo ritrónicas, de serranías y montañas¹. Se contribuye al conocimiento, a nivel genérico, de Chironomidae como así también se caracterizan las distintas agrupaciones faunísticas en base a los criterios de distribución evaluados por Fittkau (1986), Ashe *et al.* (1987), Coffman (1989), Cranston (1995) y Lindegaard & Brodersen (1995).

MATERIAL Y MÉTODOS

Área de estudio

La cuenca del río Mendoza ocupa una superficie de 18.484 km², se ubica al noroeste de la provincia de Mendoza. Nace en los Andes de la unión de los ríos Cuevas, Horcones, Tupungato y Vacas. Desde su nacimiento en Punta de Vacas, el río Mendoza dirige su curso hacia el Valle de Uspallata y Precordillera para desembocar en una zona de llanura al norte de la provincia de Mendoza, las lagunas de Guanacache. El agua del río Mendoza proviene en su totalidad de la fusión de nieves y glaciares ubicados en la cordillera de los Andes. El caudal promedio anual es bajo, de 50,6 m³ s⁻¹, comparado con otros ríos de Argentina. Las precipitaciones pluviales sólo se producen en los meses de primavera y verano, pero los volúmenes aportados al río son insignificantes (Departamento General de Irrigación, 1997; 1999). El clima regional

¹ Illies & Botosaneanu (1963) introdujeron al concepto de ritron y potamon a modo de clasificar y describir los sistemas fluviales. Los primeros corresponden a ríos o arroyos de mayor pendiente y en consecuencia una diferente granulometría y condiciones físico-químicas. En cambio, los ríos del potamon son los de la llanura y corresponden a las zonas de menor pendiente o desembocadura.

puede definirse como árido, de máxima continentalidad y típicamente templado. El tipo de vegetación hallada a lo largo del gradiente longitudinal está compuesta por vegetación circundante andina, estepa arbustiva, bajadas arbustivas y en el área de inundación (desembocadura del sistema) por totorales y cortaderas (Martínez Carretero, 2000).

El río Grande pertenece a la cuenca superior del río Quinto, drena sobre la vertiente oriental de las sierras de San Luis comprendidas dentro del sistema de sierras Pampásicas. Se encuentra ubicado en la zona más húmeda de la provincia, considerada semiárida, con un promedio anual de lluvias de tipo estival de 550 a 700 mm, existiendo un gradiente de mayor a menor humedad desde las cabeceras hacia el piedemonte (Cruz Coronado & Piccirilli, 1982). Recorre 24 km antes de ser regulado por el embalse Esteban Agüero, con un caudal medio anual de $2,81 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$, dentro de la formación vegetal denominada pastizales y bosques serranos (Medina & Paggi, 2004).

Muestreos

En el río Mendoza, ($69^\circ 57'$ y $68^\circ 21' \text{ O}$; $32^\circ 49'$ y $32^\circ 45' \text{ S}$), se seleccionaron 11 sitios de muestreo localizados en distintas alturas y en distintas unidades geomorfológicas de la cuenca: Cordillera, Precordillera, depresión del Valle de Uspallata, piedemonte y llanura entre los 2.851 y 605 msnm; se efectuaron muestreos estacionales en cada sitio de muestreo durante dos años consecutivos (2000-2002). En el río Grande, se seleccionaron cuatro sitios de muestreo con distintas altitudes: máxima 1.654 y mínima 1.570 msnm ($66^\circ 05'$ y $66^\circ 06' \text{ O}$; $32^\circ 48'$ y $32^\circ 54' \text{ S}$); se realizaron cuatro muestreos en cada sitio, que correspondieron con las cuatro estaciones del año durante el período 1997-1998 (Medina & Paggi, 2004).

En ambos ríos la recolección de los organismos bentónicos se realizó mediante muestreador surber. Las muestras fueron conservadas en alcohol 70 % y trasladadas para su clasificación en el laboratorio. Para la identificación de las larvas de

quironómidos, se realizaron preparados permanentes (montaje en Euparal), los mismos fueron debidamente depositados en el Laboratorio de Entomología del IADIZA-CCT CONICET-Mendoza y en el Laboratorio del Área de Zoología de la Fac. de Qca. Bioqca. y Fcia de la UNSL. El material fue identificado mediante el uso de las claves de Brundin (1966), Mason (1973), Wiederholm (1983), Trivinho-Strixino & Strixino (1995) y Paggi (2001), para alcanzar el máximo nivel taxonómico de determinación posible.

RESULTADOS

Caracterización ambiental de los sistemas fluviales

El río Mendoza se caracterizó por tener valores de pH que variaron entre neutro y alcalino (rango: 6,61 a 10,20), conductividades elevadas (promedio bianual: $1047,85 \mu\text{S cm}^{-1}$) y presentó una mineralización excesiva, considerando que es un río de montaña. El número de orden del río (Strahler, 1957) fue de dos a tres en los sitios cabeceras muestreados, llegando a cinco en la desembocadura. La transparencia de las aguas tuvo variaciones estacionales, disminuyó marcadamente en el verano. El caudal aumentó hacia la desembocadura, siendo el promedio bianual de $25,55 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$; incrementó en la época estival alcanzando un máximo de $119,11 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$. La temperatura del agua tuvo un promedio de $9,32^\circ \text{C}$ ($\pm 4,79 \text{ DS}$). El sustrato que predominó en la mayoría de los sitios de muestreo fue: bloque pequeño, canto rodado, guijarro y arena-limo. La profundidad marginal promedio fue de 0,23 m y la velocidad media $0,91 \text{ m s}^{-1}$. En general, las aguas del río Mendoza fueron muy duras (los valores de bicarbonato de calcio exceden los 300 mg l^{-1}) de acuerdo con la clasificación de calidad de las aguas realizada por la EPA (1986), y oxigenadas con una media bianual de $8,97 \text{ mg l}^{-1}$.

En el río Grande, los sitios muestreados responden a características hidrológicas propias de arroyos de cabeceras, correspondiente a órdenes de uno a cinco y

Tabla I. Riqueza genérica de las subfamilias de Chironomidae en latitudes y altitudes cercanas de la zona de Cuyo, Argentina.

Localidad	Subfamilias	Riqueza genérica	Coordenadas	Altitud (msnm)	Autores
Noroeste Argentino: Jujuy-Salta y Tucumán	Chironominae	7	26° S 66° O	600 2500	Fernández <i>et al.</i> , 2001
	Total	7			
Noroeste Argentino: Catamarca	Diamesinae	1	26 41' S 66 02' O	2250 3190	Tejerina & Molineri, 2007
	Chironominae	3			
	Orthoclaadiinae	5			
	Podonominae	1			
	Tanypodinae	2			
	Total	12			
Noroeste Argentino: Tucumán	Diamesinae	1	26 47' S 65 23' O	850 2260	Tejerina & Molineri, 2007
	Chironominae	4			
	Orthoclaadiinae	7			
	Podonominae	1			
	Tanypodinae	2			
	Total	15			
Noreste Argentino: Entre Ríos	Chironominae	13	32° 25' S 58° 13' O	sin datos	Pavé & Marchese, 2005
	Orthoclaadiinae	5			
	Tanypodinae	6			
	Total	24			
Centro Argentino: Córdoba	Chironominae	9	32° 26' S 63° 28' O	198 281	Principe & Corigliano, 2006
	Orthoclaadiinae	4			
	Tanypodinae	1			
	Total	14			
Cuyo: Mendoza	Diamesinae	2	32° 50' S 69° 25' O	606 2835	Scheibler, 2007
	Chironominae	2			
	Orthoclaadiinae	5			
	Podonominae	3			
	Tanypodinae	1			
	Total	13			
Cuyo: San Luis	Chironominae	11	32° 50' S 66° 05' O	1690 1560	Medina & Paggi, 2004
	Orthoclaadiinae	5			
	Tanypodinae	8			
	Total	24			
Centro Argentina: Córdoba	Chironominae	9	33° 24' S 64° 30' O	650	Corigliano <i>et al.</i> , 1996
	Orthoclaadiinae	4			
	Tanypodinae	4			
	Total	17			
Patagonia: Río Negro (Bariloche)	Aphroteniinae	1	41° 08' S 71° 17' O	760 1080	García & Añón Suárez, 2007
	Diamesinae	4			
	Chironominae	5			
	Orthoclaadiinae	16			
	Podonominae	4			
	Tanypodinae	4			
	Total	34			
Patagonia: Neuquén hasta Santa Cruz	Chironominae	2	Entre 41° 53' S 71° 29' O y 50° 25' S 72° 27' O	175 - 700	Miserendino, 2001
	Orthoclaadiinae	6			
	Tanypodinae	3			
	Total	11			
Patagonia: Chubut	Chironominae	1	42° S 71° 30' O	200 2200	Miserendino & Pizzolón, 2003
	Orthoclaadiinae	4			
	Tanypodinae	2			
	Total	7			
Patagonia: Chubut	Podonominae	1	43° 12' S 71° 31' O	350 - 450	Velásquez & Miserendino, 2003
	Orthoclaadiinae	1			
	Tanypodinae	1			
	Total	3			
Patagonia: Chubut	Orthoclaadiinae	8	Entre 40° y 43° S 71° 30' O	800 1300	Miserendino & Pizzolón, 2004
	Tanypodinae	3			
	Total	11			

Tabla II. Composición genérica de las subfamilias de Chironomidae en las provincias de Mendoza y San Luis.

LOCALIDAD	SUBFAMILIAS	RIQUEZA GENÉRICA	GÉNEROS PRESENTES EN CUYO
Cuyo: Mendoza	Diamesinae	2	<i>Paraheptagya</i> sp. 1, <i>Paraheptagya</i> sp. 2
	Chironominae	2	<i>Polypedilum</i> , <i>Chironomus</i>
	Orthoclaadiinae	5	<i>Cricotopus</i> , <i>Onconeura</i> , Gro. 9 (Roback), <i>Limnophyes</i> o <i>Paralimnophyes</i> , <i>Parametriocnemus</i>
	Podonominae	3	<i>Podonomus</i> , <i>Podonomopsis</i> , <i>Parochlus</i>
	Tanypodinae	1	<i>Pentaneura</i>
Cuyo: San Luis	Chironominae	11	<i>Polypedilum</i> , <i>Parachironomus</i> , <i>Goeldichironomus</i> , <i>Chironomus</i> , <i>Dicrotendipes</i> , <i>Cryptochironomus</i> , <i>Tanytarsus</i> , <i>Cladotanytarsus</i> , <i>Paratanytarsus</i> , <i>Rheotanytarsus</i> , <i>Pseudochironomus</i>
	Orthoclaadiinae	5	<i>Corynoneura</i> , <i>Thienemanniella</i> , <i>Lopescladius</i> , <i>Cricotopus</i> , <i>Parametriocnemus</i>
	Tanypodinae	8	<i>Apsectrotanypus</i> , <i>Djalmabatista</i> , <i>Ablabesmyia</i> , <i>Labrundinia</i> , <i>Larsia</i> , <i>Paramerina</i> , <i>Pentaneura</i> , <i>Thienemannimyia</i>

donde predomina el sustrato grueso (guija y grava). Son arroyos poco profundos con 0,14 m de profundidad media, la velocidad media es de $0,18 \text{ m s}^{-1}$ y la temperatura media es de $14,80^\circ\text{C}$ ($\pm 0,79\text{DS}$) con una conductividad promedio de $266,25 \mu\text{S cm}^{-1}$ (Medina & Paggi, 2004). Además, son transparentes, presentan una turbidez media de 3 (FTU) con un promedio de oxígeno disuelto de $10,4 \text{ mg l}^{-1}$.

fue disminuyendo gradualmente aguas abajo. Chironominae aumentó proporcionalmente recién en el tramo inferior (40%), hasta dominar completamente en la desembocadura (100%) (Fig. 1A). Mientras que, en el río serrano, la subfamilia Chironominae presentó la máxima abundancia en la cabecera del sistema fluvial (89%) y disminuyó aguas abajo, paralelamente al aumento de Tanypodinae (43%) (Fig. 1B).

Composición faunística

Para el río Mendoza se hallaron las siguientes subfamilias: Orthoclaadiinae, Chironominae, Podonominae, Diamesinae y Tanypodinae. La subfamilia Orthoclaadiinae presentó la mayor riqueza genérica (cinco géneros) y le siguieron: Podonominae (tres), Chironominae (dos), Diamesinae (dos) y Tanypodinae (uno). En el río Grande, las subfamilias mostraron que la riqueza genérica máxima la obtuvo siempre Chironominae con 11 géneros, le siguió Tanypodinae (ocho géneros) y por último Orthoclaadiinae (cinco géneros) (Medina & Paggi, 2004) (Tabla I, II).

En el río andino, la subfamilia Orthoclaadiinae fue dominante en los sitios de cabecera; en el tramo medio e inferior del río Mendoza presentó un porcentaje de abundancia relativa superior al 70%, el cual

DISCUSIÓN

La fauna dominante en el río Mendoza es típica de ambientes lóticos y pertenece a la fauna de las zonas templadas andino-patagónicas conformadas por Orthoclaadiinae y Podonominae, constituyen juntas casi el 90-77 % del total de la fauna de quironómidos según las categorizaciones realizadas por Reiss (1977) y Ashe *et al.* (1987). El patrón de distribución longitudinal en el sistema lótico en estudio, es coincidente con el hallado en la región Neártica por Lindegaard & Brodersen (1995). En cambio, para el río Grande el patrón de distribución no responde a lo propuesto para la región Neártica (Medina & Paggi, 2004) y por lo tanto, no tuvo semejanzas con lo hallado en el río Mendoza. Sin embargo, la abundancia relativa de las subfamilias coincide con las

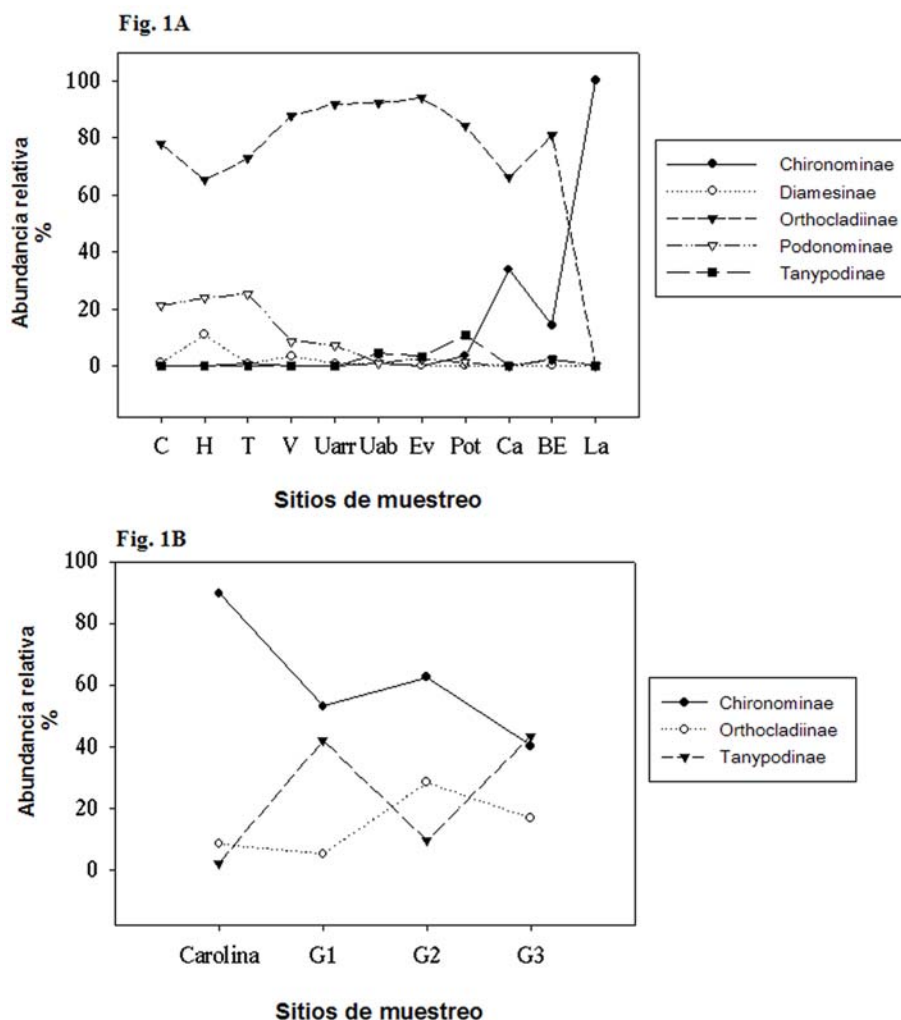


Fig. 1. Abundancia relativa de las subfamilias de Chironomidae en los sitios de muestreo del río Mendoza (A) y río Grande (B). Abreviaturas: Mendoza: río Cuevas (C), río Horcones (H), río Tupungato (T), río Vacas (V), Uspallata arriba (Uarr), Uspallata abajo (Uab), Evarsa (Ev), Potrerillos (Pot), Cacheuta (Ca), Blanco Encalada (BE), Lavalle (La). San Luis: río Grande 1 (G1), río Grande 2 (G2), río Grande 3 (G3).

categorizaciones establecidas para el Neotrópico por Ashe *et al.* (1987), quien describe una zona tropical-subtropical (por debajo de los 500 msnm) donde domina la subfamilia Chironominae.

Cranston (1995) señala como un patrón biogeográfico frecuente (notablemente entre las riquezas de las subfamilias de Chironomidae) la variación en proporciones de taxones estenotérmicos fríos (Diamesinae, Podonominae y Orthoclaadiinae) y taxones euritérmicos cálidos (Chironominae). Los datos de Chironomidae obtenidos en el río

Grande son del tipo de fauna euritérmica cálida (Medina & Paggi, 2004), mientras que los taxones del río Mendoza corresponden a la fauna estenotérmica fría, salvo en la desembocadura del sistema donde la fauna es del tipo euritérmico cálido.

Si bien los sistemas estudiados pertenecen a distintas unidades biogeográficas dentro de la región Neotropical, corresponden a una misma latitud y es notable la baja diversidad (en términos de riqueza genérica) encontrada en los sitios del río Mendoza (13 géneros), comparado con la diversidad encontrada en

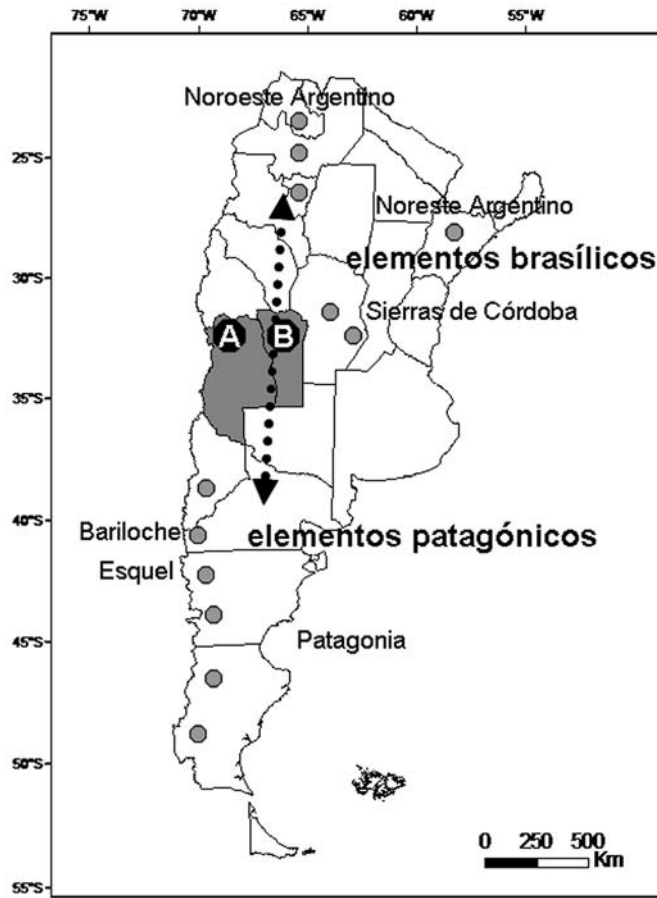


Fig. 2. Mapa de Argentina con localidades que presentan registros de Chironomidae en sistemas lóticos de tipo rítronicos. A = Mendoza; B = San Luis.

los sitios del río Grande (24 géneros). La diferente distribución hallada, podría responder a los factores ambientales que caracterizaron los sistemas fluviales estudiados. Tanto la temperatura como la velocidad de corriente son factores que influyen sobre el patrón de distribución de los quironómidos (Cranston, 1995), los que a su vez determinan la disponibilidad del recurso trófico y el tamaño del sustrato (Lindgaard & Brodersen, 1995). El río Mendoza se caracterizó por ser muy caudaloso, presentó elevadas velocidades de corrientes, es más profundo que el río Grande y con una mayor variación térmica. El río andino registró una mínima de 5,35 °C, lo que favorece la dominancia genérica de Orthocladiinae (cinco géneros) versus Chironominae (dos); mientras que en el río

extra-andino la temperatura fue más estable, con una media anual de 14,8 °C, determinando una composición genérica mayoritaria de los Chironominae (11). Otro parámetro que demuestra que existen diferencias ambientales notables entre ambos sistemas, son los valores ácidos de pH hallados en uno de los sitios del río Grande, no sucede lo mismo en el río Mendoza; éste es un factor que incide sobre el aumento de los géneros de Chironominae: *Parachironomus* y *Chironomus*, los que han sido descriptos como más tolerantes a condiciones químicas extremas (Tokeshi, 1995; Medina & Paggi, 2004).

La distribución de tipo andino patagónica y la dominancia genérica de la subfamilia Orthocladiinae concuerda con lo hallado en los Andes patagónicos (Miserendino, 2001;

Miserendino & Pizzolón, 2003, 2004; García & Añón Suárez, 2007). Sin embargo, se encontró baja riqueza genérica en Mendoza y en Esquel comparada con una zona intermedia entre ambas (Bariloche, García & Añón Suárez, 2007). Por otro lado, la distribución hallada en el río Grande, respecto a la dominancia de Chironominae y la composición de las subfamilias se asimila a la encontrada en Córdoba (Corigliano *et al.*, 1996; Principe & Corigliano, 2006); Paraná - Entre Ríos (Pavé & Marchese, 2005) y Noroeste argentino (Fernández *et al.*, 2001) (Tabla I, Fig. 2). Se pone en evidencia el contraste faunístico de Chironomidae de la región Neotropical, entre la zona tropical-subtropical y la zona andino-patagónica propuesto por Ashe *et al.* (1987). Así también, este patrón de distribución es comparable con la clasificación de Cranston (1995) quien postuló que la temperatura es el principal causante en la distribución de los insectos. Sin embargo, en un estudio reciente realizado en el Noroeste argentino (Tejerina & Molineri, 2007), la fauna de Chironomidae encontrada difiere en su composición taxonómica con la propuesta para la región Neotropical, y primordialmente con la fauna hallada en San Luis, aunque se asemeja a la fauna de Mendoza. Una posible explicación sería la altitud ya que este estudio se realizó entre 850 y 3.190 msnm, a mayor altura se encontraron morfoespecies representantes de las subfamilias Diamesinae y Podonominae tal como sucedió en el río Mendoza (Scheibler, 2007) (Tabla I).

Coffman (1989) propuso la hipótesis de que los arroyos de mayor latitud y altitud tienden a presentar menor riqueza de fauna. En la Tabla I, no se observa ninguna tendencia de aumento de la riqueza cuando incrementa la latitud. Por el contrario, en Bariloche (Río Negro) se encontró el máximo de riqueza con 34 géneros, a una latitud mayor que la de San Luis y Mendoza; aunque en el estudio realizado en Bariloche se tomaron exuvias pupales para determinar la riqueza, lo que ofrece caracteres diagnósticos más precisos que cuando se usan larvas. Las riquezas genéricas que le siguieron (24) correspondieron a San Luis y Entre Ríos. La

riqueza para Mendoza y Córdoba son similares, 13 y 14 respectivamente. Luego, tanto para el Noroeste argentino como para la Patagonia disminuyen los valores desde 15 a tres. Aunque, cuando se compara la riqueza faunística con los sistemas fluviales de la Patagonia, es probable que su variación (de 34 a tres) esté determinada más por las condiciones ambientales que por su latitud, ya que Bariloche es un área subantártica y los demás ríos de Chubut y Santa Cruz corresponden a áreas ecotonales con estepa. Por lo tanto, la propuesta de Coffman (1989) no representa un patrón de distribución para la familia Chironomidae en los sistemas fluviales argentinos.

Tanto la distribución de la fauna de Chironomidae para zonas templadas sudamericanas propuesta por Ashe *et al.* (1987) como la propuesta por Reiss (1977), coinciden en que se distinguen dos zonas distintas y que varían en función de la representación de las distintas subfamilias. Sobre la distribución de quironómidos del Amazonas, Fitkau (1971) concluyó que: la subfamilia Chironominae poseía la mayor riqueza genérica, Aphroteniinae y Podonominae estaban ausentes y Orthocladiinae se encontraba pobremente representada. Este patrón coincide con lo hallado en los sistemas fluviales de San Luis, Córdoba y Entre Ríos, pero contrasta con los de Mendoza y el sur argentino. Sin embargo, difiere de lo hallado en ríos del Noroeste argentino de elevada altitud (Tejerina & Molineri, 2007), como así también de lo registrado recientemente en las cabeceras del río Grande (San Luis) a 1.676 msnm, donde se han reconocido dos ejemplares de Podonominae (Donato, com. pers.).

Este patrón, de dos biotas distintas de origen austral y la otra neotropical, se repite para la distribución de la entomofauna neotropical sudamericana (Willink, 1991; Roig-Juñent & Flores, 2001). Roig-Juñent *et al.* (en prensa) agrupa los insectos según su origen, define un elemento patagónico principalmente representado en la zona andina y relacionado filogenéticamente con las faunas australes y un elemento neotropical constituido con taxones brasílicos, ambos

elementos de origen gondwánico. En relación a lo mencionado, la fauna mendocina está predominantemente constituida por elementos patagónicos, en cambio la fauna puntana por elementos brasílicos. Además, la zona de cuyo estudiada se encuentra mayormente dentro de la Provincia Biogeográfica del Monte, definida como un ecotono entre las regiones brasílica y patagónica (Morrone, 2004). Un ejemplo de ello es la presencia de la subfamilia Podonominae en los sistemas fluviales mendocinos, este elemento patagónico relacionado con la fauna austral (Brundin, 1966; Sæther, 2000) indicaría hasta dónde se ha ampliado su distribución y probablemente ésta esté asociada también a factores como la altitud. Por lo tanto, este trabajo constituye un instrumento adicional para establecer el límite entre éstas dos áreas biogeográficas de contacto, utilizándose para ello la riqueza genérica y la abundancia relativa de las distintas subfamilias de Chironomidae.

CONCLUSIONES

A pesar de que el río andino y el río serrano estuvieron localizados en la misma latitud, tuvieron una riqueza genérica, una abundancia relativa y una distribución longitudinal de las subfamilias de Chironomidae completamente distintas. La fauna dominante en el río Mendoza corresponde a las zonas templadas andino-patagónicas (estenotérmicas frías), mientras que la fauna del río Grande es típica de las zonas tropicales-subtropicales (euritérmicas cálidas). El patrón de distribución y riqueza genérica de las subfamilias del río serrano se asimiló a lo hallado en los sistemas fluviales de Córdoba y serranías del noreste argentino; mientras que el río andino tuvo similitudes con lo encontrado en los Andes patagónicos. Entre estas dos áreas de contacto, biogeográficamente diferentes, existe una divisoria que permite establecer un límite entre los sistemas extraandinos y los andinos.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos especialmente al Dr. Sergio Roig-Juñent y al Dr. Mariano Donato por la lectura crítica y sugerencias que ayudaron a mejorar el manuscrito. Este estudio fue financiado por el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), por el proyecto de Control de Insectos Hematófagos (Res. 1730 AOP) Ministerio de Ambiente de la provincia de Mendoza (Argentina) y por el Proyecto 9401 de Ciencia y Técnica de la Fac. de Qca. Bioqca. y Fcia. de la UNSL.

BIBLIOGRAFÍA CITADA

1. ASHE, P., D. A. MURRAY & F. REISS. 1987. The zoogeographical distribution of Chironomidae (Insecta: Diptera). *Annales of Limnology* 23 (1): 27-60.
2. BRUNDIN, L. 1966. Transantarctic relationships and their significance as evidenced by chironomid midges with a monograph of the subfamilies Podonominae and Aphroteniinae and the austral Heptagyiinae. *Kungliga Svenska Vetenskapsakademien Handlingar* 11: 1-472.
3. CÉSAR, I. I., C. OCÓN, A.C. PAGGI, A. RODRIGUES CAPÍTULO, F. SPACCESI, M. TANGORRA & M. P. TASSARA. 2000. Diversidad de invertebrados bentónicos del Río de la Plata. *Biología Acuática* 19: 27- 63.
4. COFFMAN, W. P. 1989. Factors that determine the species richness of lotic communities of Chironomidae. *Acta Biologica Debrecina Oecologica Hungarica* 3: 95-100.
5. COFFMAN, W. P. & L. C. FERRINGTON. 1996. Chironomidae. En: Merritt R.W. & K.W. Cummins (eds.), *An Introduction to the Aquatic Insects of North America*, Kendall & Hunt Publishing Company, United States of America, pp. 551-652.
6. CORIGLIANO, M. del C., C. M. GUALDONI, A. M. OBERTO & G. B. RAFFAINI. 1996. Macroinvertebrados acuáticos de Córdoba, Argentina. En: Di Tada, I. E. & E. H. Bucher (eds.), *Biodiversidad de la Provincia de Córdoba*, Univ. Nac. Río Cuarto y Centro de Zoología Aplicada, Córdoba. Fauna 1: 119-165.
7. CRANSTON, P. S. 1995. Biogeography. En: Armitage, P., P. S. Cranston & L. C. Pinder (eds.), *The Chironomidae. The biology and ecology of non-biting midges*, Chapman & Hall, London, pp. 62-84.
8. CRUZ CORONADO, M. & J. J. PICCIRILLI. 1982. Geomorfología cuantitativa de la cuenca del río Quinto superior. Informe del Comité de Cuencas Hídricas de los ríos Quinto y Conlara. Subsecretaría de Estado y Recursos Hídricos de la Nación y Provincia de San Luis, Argentina, Universidad Nacional de San Luis (inédito).

9. DEPARTAMENTO GENERAL DE IRRIGACIÓN. 1997. *Descripción Preliminar de la Cuenca del Río Mendoza*. Departamento General de Irrigación. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación de la Nación, Gobierno de Mendoza, 155 pp.
10. DEPARTAMENTO GENERAL DE IRRIGACIÓN. 1999. *Plan Hídrico para la Provincia de Mendoza*. Departamento General de Irrigación. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación de la Nación, Gobierno de Mendoza, 150 pp.
11. ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY OF UNITED STATES (EPA). 1986. RCRA Orientation Manual, Washington, DC: U.S. EPA.
12. FERNÁNDEZ, H. R., F. ROMERO, M. PERALTA & L. GROSSO. 2001. La diversidad del zoobentos en ríos de montaña del noroeste de Argentina: comparación entre seis ríos. *Ecología Austral* 11: 9-16.
13. FITTKAU, E. J. 1971. Distribution and ecology of amazonian Chironomids (Diptera). *The Canadian Entomologist* 103: 407-413.
14. FITTKAU, E. J. 1986. Conocimiento actual sobre la colonización de la región tropical sudamericana por insectos acuáticos y su historia evolutiva, con especial referencia a los quironómidos. *Anales del Museo de Historia Natural de Valparaíso (Chile)* 17: 97-103.
15. GARCÍA, P. E. & D. AÑÓN SUÁREZ. 2007. Community structure and phenology of chironomids (Insecta: Chironomidae) in a Patagonian Andean stream. *Limnologia* 37: 109-117.
16. HIGUTI, J., A. M. TAKEDA & A. C. PAGGI. 1993. Distribuição espacial das larvas de Chironomidae (Insecta, Diptera) do rio Baía (MS-Brasil). *Revista UNIMAR* 15: 65-81.
17. ILLIES J. & L. BOTOSANEANU. 1963. Problèmes et méthodes de la classification et de la zonation écologique des eaux courantes, considérées surtout du point de vue faunistique. *Mitteilungen Internationale Vereinigung für Theoretische und Angewandte Limnologie*, Stuttgart, Germany 12: 1-57.
18. ILLIES, J. 1969. Biogeography and ecology of Neotropical freshwater insects, especially those from running waters. En: Fittkau, E. J., J. Illies, H. Klinge, G. H. Schwabe, & H. Sioli (Eds.). *Biogeography and Ecology in South America*. Junk, The Hague 2: 685-707.
19. LINDEGAARD, C. & K. P. BRODERSEN. 1995. Distribution of Chironomidae (Diptera) in the River Continuum. En: Cranston. P. (Ed.). *Chironomids from genes to ecosystems*. Canberra, Australia, pp. 257-271.
20. MARCHESE, M. & A. C. PAGGI. 2004. Diversidad de Oligochaeta (Annelida) y Chironomidae (Diptera) del Litoral Fluvial Argentino. En: Aceñolaza, F. C. (ed.), *Temas de la Biodiversidad del Litoral fluvial argentino*, INSUGEO, Tucumán, Argentina, Miscelánea 2: 217-224.
21. MARTINEZ CARRETERO, E. 2000. Vegetación de los Andes Centrales de la Argentina. El valle de Uspallata, Mendoza. *Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica* 34: (3-4): 127-148.
22. MASON, WT. 1973. An Introduction to the Identification of Chironomid larvae. Analytical Quality Control Laboratory National Environmental Research Center U. S. Environmental Protection Agency. Cincinnati, Ohio. 90 pp.
23. MEDINA, A. I. & A. C. PAGGI. 2004. Composición y abundancia de Chironomidae (Diptera) en un río serrano de zona semiárida (San Luis, Argentina). *Revista de la Sociedad Entomológica Argentina* 63 (3-4): 107-118.
24. MISERENDINO, M. L. 2001. Macroinvertebrate assemblages in Andean Patagonian rivers and streams: environmental relationships. *Hydrobiologia* 444: 147-158.
25. MISERENDINO, M. L. & L. A. PIZZOLÓN. 2003. Distribution of macroinvertebrate assemblages in the Azul-Quemquemtreu river basin, Patagonia, Argentina. *New Zeland Journal of Marine and Freshwater Research* 37: 525-539.
26. MISERENDINO, M. L. & L. A. PIZZOLÓN. 2004. Interactive effects of basin features and land-use change on macroinvertebrate communities of headwater streams in the Patagonian Andes. *River Research & Applications* 20: 967-983.
27. MORRONE, J. J. 2004. Panbiogeografía, componentes bióticos y zonas de transición. *Revista Brasileira de Entomologia* 48(2): 149-162.
28. PAGGI, A. C. 1998. Chironomidae. En: Morrone, J. J. & S. Coscarón (eds.), *Biodiversidad de Artrópodos Argentinos: Una perspectiva biotaxonómica*, Ediciones Sur, La Plata, pp. 327-337.
29. PAGGI, A. C. 2001. Diptera: Chironomidae. En: Fernández, H. R. & E. Domínguez (eds.), *Guía para la Determinación de los Artrópodos Bentónicos Sudamericanos*, Editorial Universitaria de Tucumán, pp. 167-193.
30. PAGGI, A. C., I. CÉSAR & A. RODRIGUES CAPÍTULO. 1998. Benthic studies in the zone of islands of Yacyretá previous to the impoundment of the Paraná Superior river (Argentina). En: Proceedings of the XXVI SIL International Congress, São Paulo, Brasil. *Verheir Internationale Verein Limnologie* 26: 1089-1094.
31. PAVÉ, P. J. & M. MARCHESE. 2005. Invertebrados bentónicos como indicadores de calidad del agua en ríos urbanos (Paraná-Entre Ríos, Argentina). *Ecología Austral* 15:183-197.
32. PRINCIPE, R. E. & M. C. CORIGLIANO. 2006. Benthic, drifting and marginal macroinvertebrate assemblages in a lowland river: temporal and spatial variations and size structure. *Hydrobiologia* 553: 303-317.
33. REISS, F. 1977. Chironomidae. En: Hurlbert, S.H. (ed.), *Biota acuática de Sudamérica Austral*, San Diego State University, San Diego, pp. 277- 280.
34. RODRIGUES C., A., I. CÉSAR; M. P. TASSARA, A.C. PAGGI & M. REMES LENICOV. 1997. Zoobentos. En: San Fernando - Magdalena.1993-1995. (eds.). *Calidad de las aguas de la Franja Costera Sur del Río de La Plata*, Consejo Permanente de las aguas de la Franja Costera Sur del Río de La Plata. AA- OSBA- ILPLA- SHN, Cap. 13, pp. 157.
35. RODRIGUES C., A., I. I. CÉSAR, M. P. TASSARA, A.C. PAGGI & M. REMES LENICOV. 1998. Distribution of the macrobenthic fauna of the south coastal fringe of the «Río de la Plata» river (Argentina): impact of the urban contamination. *Verheir Internationale Verein Limnologie* 26: 1260- 1265.
36. ROIG-JUÑENT S. & G. E. FLORES. 2001. Historia biogeográfica de las áreas áridas de América del Sur austral. En: Llorente Bousquets, J. y J. Morrone (eds.), *Introducción a la biogeografía en Latinoamérica: Teorías, conceptos, métodos y aplicaciones*, Las Pressas de Ciencias, Facultad de Ciencias, UNAM, México, D. F., pp. 257-266.
37. ROIG-JUÑENT S., M. F. TOGNELLI & J. J. MORRONE. En prensa. Aspectos Biogeográficos de los Insectos de la Argentina. En: Debandi G., S. Roig-Juñent & L. Claps (eds.), *Biodiversidad de Artrópodos Argentinos*, Vol. 2.
38. SÆTHER, O. A. 2000. Zoogeographical patterns in Chironomidae (Diptera). *Verheir Internationale Verein Limnologie* 27: 290-302.

39. SCHEIBLER, E. E. Inédito. Macroinvertebrados bentónicos como indicadores de calidad del agua en la cuenca del río Mendoza (Argentina). Tesis Doctoral, Universidad Nacional de la Plata, 2007, 303 pp.
40. SPIES, M. & F. REISS. 1996. Catalog and bibliography of Neotropical and Mexican Chironomidae (Insecta, Diptera). *Spixiana*, Supplement 22: 61- 119.
41. STRAHLER, A. N. 1957. Quantitative analysis of watershed geomorphology. *Transactions of the American Geophysical Union* 38: 913-920.
42. TEJERINA, E. & C. MOLINERI. 2007. Comunidades de Chironomidae (Diptera) en arroyos de montaña del NOA: comparación entre Yungas y Monte. *Revista de la Sociedad Entomológica Argentina* 66 (3-4): 169-177.
43. TRIVINHO-STRIXINO, S. & G. STRIXINO. 1995. *Larvas de Chironomidae (Diptera) do estado de São Paulo-Guia de Identificação e diagnose dos gêneros*. Universidad de São Carlos. Programa de Pós-Graduação em ecologia e recursos naturais, São Paulo, Brazil, pp. 229.
44. VELÁSQUEZ, S. M. & M. L. MISERENDINO. 2003. Habitat type and macroinvertebrate assemblages in low order Patagonian streams. *Archives für Hydrobiologie* 158 (4): 461-483.
45. WIEDERHOLM, T. 1983. Chironomidae of the Holarctic region. Keys and Diagnosis (Part 1) Larvae. *Entomologica Scandinavica* 19: 1- 457.
46. WILLINK, A. 1991. Contribución a la zoogeografía de insectos argentinos. *Boletín de la Academia Nacional de Ciencias* (Córdoba, Argentina) 59: 125-147.